

## SUIVI DU COMPORTEMENT AGRONOMIQUE DE LA VARIÉTÉ DE TOMATE DÉTERMINÉE FARMER EN CONDUITE HORS SOL *Compte-rendu d'essai*

---

Jacques FILLATRE, Isabelle CABEU, Bernard NARINSAMY - ARMEFLHOR

---

### PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE DE L'ESSAI

La cuisine réunionnaise est spécifique : les préparations culinaires (carry et rougail), nécessitent beaucoup de tomates. Pour la plupart des consommateurs, la tomate « idéale » est en fait une tomate fraîche pour la transformation, qui présente les caractéristiques suivantes :

- un fort taux de matière sèche
- une bonne teneur en sucres (pour la cuisson roussie)
- une proportion d'acidité modérée.

Autant de raisons qui expliquent l'engouement des cuisinières réunionnaises pour la variété de tomate allongée FARMER, localement très appréciée.

Variété à port déterminée, la FARMER se cultive traditionnellement en plein champ et subit ainsi tous les aléas climatiques. Il est donc difficile pour les producteurs, de garantir à la fois régularité de production et qualité des fruits, comme l'exigent les grandes surfaces.

L'ARMEFLHOR a mené régulièrement des essais variétaux de tomate oblongue pour le sous abri (2003, à Etang-Salé – 2001, à Mont Vert Les Hauts). **Or toutes les variétés sélectionnées - et faute de mieux, répondent aux critères métropolitains** (tomate salade ou à farcir, de forme oblongue ou ronde). Nous retrouvons donc sur les étals, des variétés oblongues à port indéterminé comme CENCARA, MURANO, FLORTYL, REVA, ROMANA et qui, en toute logique, se comportent mal en cuisson :

- l'excès d'eau génère une cuisson plus longue et une préparation moins savoureuse (mal roussi)
- le faible taux de matière sèche de ces variétés est compensé par un apport supplémentaire de tomates fraîches.

Les deux types de variétés se partagent aujourd'hui les marchés comme suit :

- Variété oblongue : CENCARA, MURANO et les autres variétés assimilées approvisionnent de façon régulière et systématique les étals des GMS. On les retrouve aussi sporadiquement sur les marchés de proximité (marché forain, vente directe sur le bord des routes...).
- Variété allongée : FARMER se retrouve elle, essentiellement sur les marchés de proximité (bazarier) et dans certaines supérettes des écarts. Elle ne côtoie qu'occasionnellement ou lorsque leur qualité est réellement de mise, les autres variétés dans les GMS. Mais son irrégularité d'approvisionnement lui interdit de plus en plus cette ouverture commerciale.

En revanche, le constat que réalisent chaque jour de nombreux bazardiers (d'après leurs flux et chiffres de vente) et de producteurs qui s'obstinent à la cultiver en plein champ (en dépit de sa sensibilité au TYLCV), est éloquent. Outre la préférence confirmée de la cuisinière pour la « **ti-tomate** », elle est même prête à déboursier un peu plus !



Contrairement à certaines idées reçues, il nous semble bien que le consommateur local a des raisons profondes, de préférer la tomate de transformation pour sa cuisine. Si on remonte plus loin, la ROMA de même type variétal que FARMER, répondait à cette même attente. Dans le foyer créole, les tomates de forme oblongue (ou rondes) sont préférentiellement destinées aux salades.

### Alternatives possibles pour une production locale de tomate allongée en hors sol :

1. Disponibilité sur le marché d'une variété indéterminée de type allongée

2. Accommoder la variété déterminée au hors sol

Pour combler ce « vide », certains producteurs en sont venus à détourner la production de FARMER, vers le hors sol. Et, ce n'est pas un cas isolé.

Nous avons donc saisi l'opportunité de conduire un certain nombre de notations sur une culture de FARMER hors sol, en début de production (exploitation d'un adhérent sur Saint Pierre).

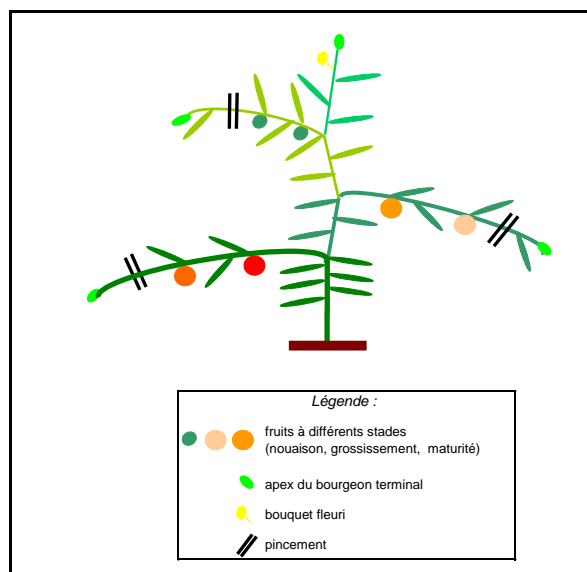
Notre objectif est le suivant :

Avant de mettre en œuvre les essais variétaux qui ont été demandés en 2007, nous souhaitons nous faire une idée du potentiel de variété de type transformation palissé en hors sol. En effet, si les résultats s'avèrent concluants, ceci pourrait orienter notre recherche de nouvelles variétés, vers d'autres types variétaux, mieux acceptés des consommateurs.

### Technique de palissage suivie

Le plant de tomate indéterminé se développe via un apex principal dominant, en une tige qui est palissée et sur laquelle apparaissent directement les bouquets florifères. La variété indéterminée est donc adaptée en hors sol, à une conduite en training (ou palissage / couchage des plants sur un fil de support). Elle peut ainsi comporter de nombreux bouquets noués (10 à 20, voire davantage).

La variété déterminée, qui présente un port « buissonnant » répond mieux aux conditions du plein champ. On observe effectivement la présence de nombreux apex, qui induisent la ramification de la plante. De ces ramifications émergent des bouquets floraux ainsi que d'autres axillaires (dont une à l'aisselle même de la ramification).



*Schéma du palissage en « faux port indéterminé » sur une variété de tomate déterminée en hors sol avec arrêt des ramifications à 2 bouquets*

En conduite palissée hors sol, la technique de palissage pour une variété déterminée consiste à laisser un ou plusieurs bouquets noués sur chaque ramification et à pincer son apex par la suite (= arrêt de croissance). On agit de même avec l'axillaire qui se développe à l'aisselle de la ramification florifère suivante : ce qui donne à la plante ce « faux port indéterminé ». Et ainsi de suite avec le suivant.

Pour ce suivi, nous avons opté pour le pincement de la ramification à 2 bouquets. La culture est physiologiquement plus gérable et moins envahissante. On a ainsi l'assurance de garder une certaine vigueur à la culture et lui permettre d'allonger son cycle par rapport à une culture de plein champ.

Avant d'approfondir la réflexion, il serait peut-être judicieux ici de comparer les atouts et les inconvénients d'une variété indéterminée en conduite hors sol à une déterminée en plein champ, et à une déterminée en hors sol. ([cf détails en annexe](#))

## OBJECTIFS DE L'ESSAI

- Maîtrise de la technique de palissage, avec test des axillaires à 2 bouquets, d'une variété de tomate déterminée en hors sol sous abris
- Etude de l'intérêt de ce type de culture sous serre :
  - potentiel agronomique, calibre et homogénéité des fruits
  - temps de travail et pénibilité (dont temps de palissage)
  - durée du cycle de production
  - rentabilité de la culture



En fonction des résultats obtenus, l'objectif de ce suivi est à court terme de pouvoir juger de l'intérêt d'approfondir la conduite palissée d'une variété de tomate déterminée en hors sol ou bien, de chercher d'autres pistes de travail : création variétale, ouverture de la prospection de variétés via les marchés internationaux, remise au goût du jour d'une ancienne variété...

## DISPOSITIF ET CULTURE

### Dispositif expérimental

Essai « blocs complets » à 2 répétitions

3 pains de 6 plantes par parcelle élémentaire – plantes en face à face sur 2 rangs palissés

### Conditions de culture

Structure : un tunnel d'une multichapelle constituée de 5-6 tunnels plastiques accolés, à pieds droits de 155 m<sup>2</sup> chacun

Variété : FARMER

Substrat : pains de tourbe MONAGRI – gonflage des pains à l'eau javéalisée, pratique des fentes de drainage suivie de la plantation (absence de lessivage et de contrôle de l'EC dans le pain au préalable)

Fertirrigation : EC d'apport de 1.5-1.7mS/cm – 10 irrigations de 4 min/jour à compter du 23/07/07, au lieu de 3 min

Densité de plantation : **3,01 plants/m<sup>2</sup>** - surface serre : 155 m<sup>2</sup>, 6 plants par pain, 4 rangs simples - total 408 plants

Fertilisation : solution nutritive tomate standard pour variété indéterminée en hors sol

### Calendrier de culture :

Semis : 10/04/07

Plantation : début 07/05/07

Mise en place du suivi : 26/06/07

Stade de la culoture : 3 axillaires florifères, 7 bouquets noués, le 8<sup>ème</sup> fleuri au 26/06/07

Début de récolte : 10/07/07

Fin de l'essai : 31/10/07

### Problèmes phytosanitaires :

26/06/07 : présence de TYLCV, de ToCV, et de TSWV (plants contaminés en pépinière)

Problèmes sanitaires : aleurodes, noctuelles, thrips (PLENUM, LANNATE), mildiou (DITHANE 45), [bouillie bordelaise], oïdium (SYSTHANE)

### Facteur étudié et modalités

Facteur étudié : palissage et arrêt des ramifications

Modalité :

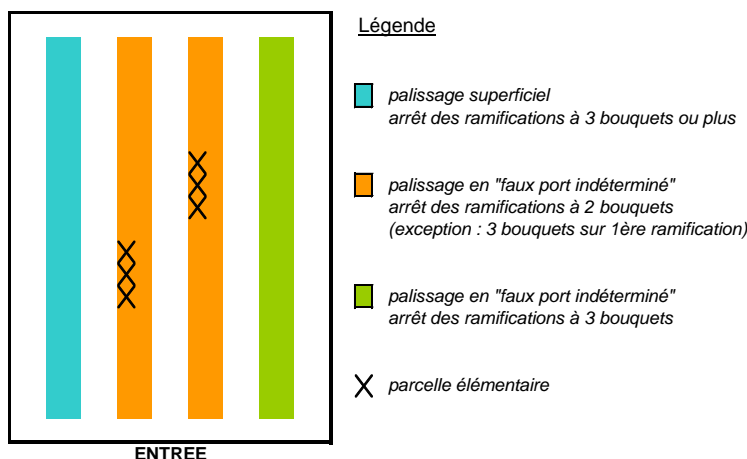
- palissage en "faux port indéterminé avec arrêt des ramifications à 2 bouquets (exception : 3 bouquets sur 1<sup>ère</sup> ramification)

## PLAN

Nous souhaitons dans ce suivi, acquérir des références dans ce domaine.

Nous limitons donc volontairement notre suivi à la 2<sup>ème</sup> modalité (en orange ci-contre), qui nous paraît la plus réaliste.

Les deux autres, souhaitées vivement par le producteur auront simplement une appréciation visuelle.



## VARIABLES MESUREES

Mise en place d'un thermomètre de température mini - maxi

### Plante

Diamètre de l'apex de la ramification palissée - Note de vigueur des plants (1 : faible à 5 : forte)

*Une fois par mois semaine sur 3 plants par parcelle élémentaire*

### Pesée des récoltes

Poids et nombre commercialisable par calibre (< 40 ; 40-47 ; 47-57 ; 57-67 ; > 67)

Poids et nature des déchets (déformés, petits, phyto dont les mangés, autre)

*Une fois à deux fois par semaine sur chaque parcelle élémentaire, en fonction de la production*

### Relevé des temps de travaux

Relevé des temps de travaux d'entretien – Appréciations sur la pénibilité de l'entretien

*Une fois par semaine pour chaque modalité*

### Comportement post-récolte - qualité interne et gustative plusieurs fois dans la saison

Fermeté au Durofel 25, 2 mesures par fruit, échantillon de 20 à 30 fruits

Mesure à réaliser le jour de la récolte (ou à J+1) puis 5-6 jours plus tard, après conservation à température ambiante - IR et Acidité, échantillon de 20 à 30 fruits - Taux de matière sèche

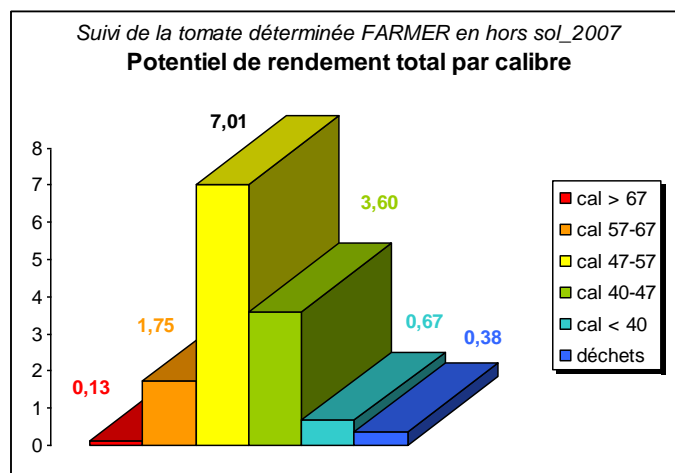
(cf compte-rendu d'essai : « Evaluation des qualités gustatives de différentes variétés de tomate de type allongée et oblongue, selon une conduite en plein champ ou hors sol »)

## RESULTATS

### *Rendement commercial par calibre et déchets (en Kg / m<sup>2</sup>)*

Rendement commercial par calibre	en Kg / m <sup>2</sup>	en %
cal > 67	0,13	1,0%
cal 57-67	1,75	13,3%
cal 47-57	7,01	53,2%
cal 40-47	3,60	27,3%
cal < 40	0,67	5,1%
<b>Rendement commercial total</b>	<b>13,17</b>	
Rendement déchets / rendement total	0,38	2,8%
<b>Rendement total (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>13,55</b>	

Sur cette variété, le hors sol apporte une amélioration à la fois du rendement et du calibre commercial des fruits. Le rendement commercial est en effet honorable (13 Kg / m<sup>2</sup>) et d'après le producteur concerné, est bien au dessus des rendements de sa FARMER plein champ.

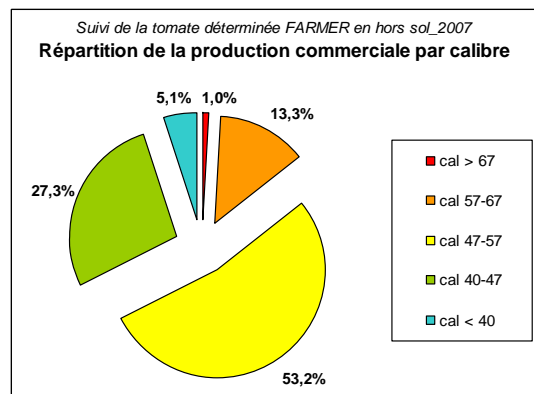


En culture de plein champ, on récoltera très rarement des fruits de calibre > 67 : ici, même si cette proportion reste minime (1%), nous avons récolté des fruits de cette catégorie au début et puis même en cours de cycle (après un ébourgeonnage par exemple). Plus de 65% de la production commerciale couvre les calibres 47-67. En plein champ, le calibre 40-47 est majoritaire.

Son seul bémol : un cycle de production un peu long (3.7 mois), qu'il faudrait essayer de raccourcir, afin de mieux rentabiliser la culture. Pour information, la variété MURANO a un rendement de 16Kg /m<sup>2</sup> sur 2 mois de récolte sur cette exploitation (10 Kg /m<sup>2</sup> pour la FARMER hors sol sur 2,5 mois de récolte).

La FARMER hors sol reste basse même après 3.7 mois de récolte (1,40m-1,50m en moyenne – maxi : 1.80m). Son exploitation est donc possible sous structure basse et hormis le palissage, le training n'est pas nécessaire.

Soulignons enfin ici le faible taux de déchets obtenu (<3%), habituellement bien plus élevé pour une culture de plein champ.



### Poids moyen du fruit commercial (en g)

Poids moyen du fruit par calibre	en g
cal > 67	160
cal 57-67	104
cal 47-57	87
cal 40-47	62
cal < 40	46
<b>Poids moyen du fruit (g)</b>	<b>81,86</b>

Le calibre du fruit obtenu sur FARMER en hors sol est impressionnant et inhabituel, comparativement à celui du plein champ. Pour le calibre majoritaire 47-57, le fruit atteint en effet 87 g et montre une excellente qualité commerciale, qui peut être très bien valorisée sur le marché local, voire en GMS.

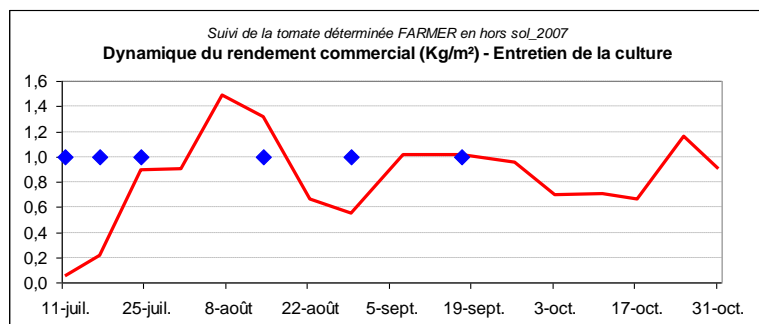
### Problème des fruits parthénocarpiques

Nous avons enregistré sur une période bien définie de l'essai, une proportion de l'ordre de 8% de la production totale commerciale, de fruits « côtelés, légèrement déformés parfois et creux », qui se sont avérés être parthénocarpiques. Ils présentaient toutefois un bon calibre (> 57, voire au-delà), et pouvaient sans problème être commercialisés. Ce phénomène est très certainement à relier à un problème de nouaison ou de climat (T° fraîche).

% fruits parthénocarpiques		
date	sur rendement commercial	sur nb commercial
07-août	5,5%	3,8%
14-août	5,2%	5,5%
22-août	6,4%	7,4%
07-sept	18,3%	18,0%
17-sept	13,1%	15,5%
26-sept	6,9%	5,6%
03-oct	6,8%	3,9%
plus de fruits parthénocarpiques après cette date		
<b>BILAN</b>	<b>8,1%</b>	<b>7,7%</b>

### Dynamique du rendement commercial (Kg/m<sup>2</sup>) - Entretien de la culture

La régularité des entretiens de la culture (<>) en début de cycle a été favorable à la production (pic du



08/08/07). A partir de début août, les entretiens ont été plus espacés (par manque de MO) voire complètement absents en fin de cycle : la production qui en a résulté, a alors été quantitativement dépréciée, mais en fin de cycle, la culture maintenait sa vigueur et avait même redémarré.

## APPROCHE ECONOMIQUE

### Marge Brute extrapolée

CHARGE DE MO SUR LE CYCLE DE PRODUCTION (3,7 mois)		
	Nb heures	Nb jours de W
Particularité du 1er entretien		
Effeillage		
Palissage, ébourgeonnage, arrêt ramifications		
Récolte		
<b>TOTAL TEMPS DE TRAVAUX</b>	<b>46:07:30</b>	<b>5,8</b>
Coût de la MO (en €)	8,20	65,6
<b>COÛT TOTAL DE LA MO</b>		<b>378,23 €</b>
CHIFFRE D'AFFAIRES		
Rendement commercial (en Kg / m <sup>2</sup> )		13,17
Surface de production (en m <sup>2</sup> )		155
Quantité à la vente (en Kg)		2041
Prix de vente moyen (en € / Kg)		1,00
<b>CHIFFRE D'AFFAIRES DU CYCLE</b>		<b>2 041,35 €</b>

C'est le poste MO qui est prédominant dans les charges d'entretien d'une culture de tomates. Les entretiens ici limités (manque de MO) permettent de dégager un chiffre d'affaires correct. D'où l'engouement du producteur à relancer une nouvelle culture.

Si les entretiens avaient en revanche été effectués à temps et plus régulièrement, les charges auraient été certes plus élevées, mais le rendement et le chiffre d'affaires aussi.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce suivi a permis d'acquérir certaines références sur cette pratique et d'essayer d'appréhender au mieux l'intérêt économique de cette production. Pour l'instant, il apparaît que le cycle de production est plus long que celui en plein champ. Une étude économique comparative serait intéressante.

Dans les conditions de cet essai et d'un point de vue agronomique, la FARMER en hors sol s'en sort assez bien avec une production commerciale de 13 Kg du m<sup>2</sup> pour 3.7 mois de récolte, avec moins de 3% de déchets. Ses fruits sont d'excellente qualité commerciale, tant en visuel qu'en calibre (83 g), avec une proportion majoritaire en calibre 47-67 et une petite embardée en calibre > 67 (1%). Avec au maximum 1,80m de haut pour les individus les plus développés, elle est bien adaptée à des structures basses et ne nécessite pas de training. Au final, le palissage et les bouquets à récolter restent très accessibles.

Le port buissonnant de la variété FARMER présage des entretiens réguliers. L'irrégularité des entretiens pose rapidement des problèmes. Il aurait peut-être fallu avoir une densité moins forte (3 plants / m<sup>2</sup>).







Le palissage particulier et l'arrêt des axillaires à 2 bouquets peuvent sembler assez techniques, et le geste et le « ressenti » de la plante s'affinent avec la pratique. Ces opérations restent cependant plus rébarbatives qu'avec une variété indéterminée classique. La régularité de l'entretien permet très certainement d'assouplir la pénibilité de cette tâche.

Pour l'essai variétal tomate en saison estivale 2008, et au vu de cette expérience de production d'une tomate de conservation, l'ARMEFHOR s'attachera à proposer dans le screening variétal des variétés, qui présenteraient ce type de comportement culinaire. L'idéal serait de tester une variété de conservation (fort taux de matière sèche et fort taux de sucre) à port indéterminé.



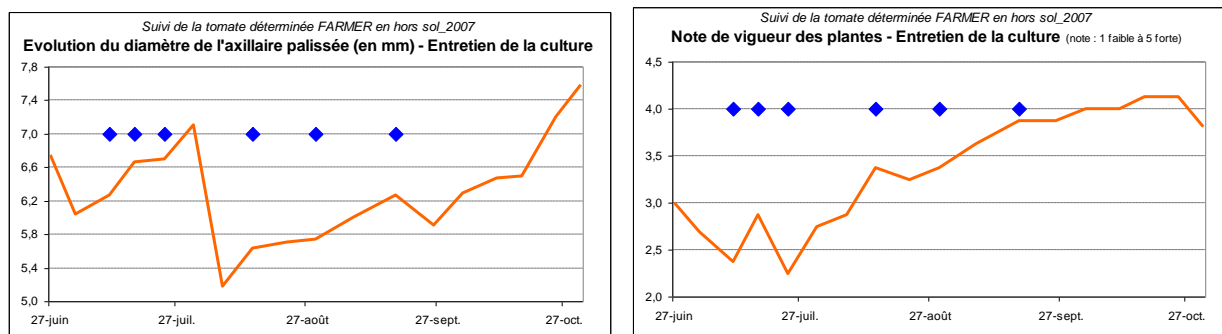
ANNEXE 1

**QUELQUES PHOTOS DE FRUITS ET DE CULTURE**

		
<p>Arrêt des axillaires à 2 bouquets</p>	<p>Retard de palissage et d'ébourgeonnage</p>	<p>Aspect de la culture début août 2007 (plein pic de production après entretiens réguliers)</p>
		
<p>Détail de la FARMER hors sol récoltée</p>	<p>Culture de l'association AITAP à Mont Vert les Hauts (site ARMEFLHOR)</p>	<p>Aspects des fruits côtelés, parthénocarpiques – à droite, un fruit normal constitué</p>

## ANNEXE 2

## EVOLUTION DE LA VIGUEUR DE LA CULTURE EN FONCTION DES OPERATIONS D'ENTRETIEN



Ce paramètre est difficile à appréhender, car l'axillaire mesuré est différent à chaque intervention de palissage. D'où cette chute brutale du diamètre de l'axillaire début août. La régularité ascendante de la courbe sur la 2<sup>nd</sup>e moitié de l'essai, témoigne de l'absence d'entretien. Elle est aussi très symptomatique d'une reprise de vigueur en fin de parcours, en dépit de l'absence de soins.

## ANNEXE 3

## AMELIORATION DE LA QUALITE SANITAIRE

En plein champ, le développement du TYLCV causés par l'aleurode *Bemisia tabaci*, est dramatique pour la culture. En hors sol, les populations du ravageur mieux maîtrisées, limitent considérablement les dégâts. Les aléas climatiques dont le sous abri est épargné, contribuent aussi à la qualité sanitaire de la culture et diminuent par là même la proportion de déchets.

## ANNEXE 4

**PRINCIPAUX ATOUT / INCONVENIENTS DES DIFFERENTES VARIETES EN FONCTION DU TYPE DE CONDUITE**

HORS SOL		PLEIN CHAMP
VARIETE INDETERMINEE (CENCARA)	VARIETE DETERMINEE (FARMER)	
COUT DE LA GRAINE		
Chère : 1€ la graine	Peu chère	Peu chère
TECHNIQUE ET DUREE DE PALISSAGE		
<u>Technique</u> : facilement assimilable Le geste est à la fois rapide et efficace <u>Durée</u> : temps de MO rentable	<u>Technique</u> : « casse-tête », car plus technique <u>Durée</u> : ⇒ temps de palissage plus long, notamment en phase d'apprentissage ⇒ nécessite plus de MO	Absence traditionnelle de palissage
Plante adaptée au palissage type « training »	Plante plus cassante ⇒ risque accru de casser l'axillaire (ou apex) lors du palissage ⇒ nécessite dextérité et précision du geste ⇒ retard de culture (pour palisser un nouvel axillaire, en cas de casse)	
DUREE DU CYCLE DE PRODUCTION		
<u>Durée</u> : 2.5-3 à 4 mois en fonction de la saison et de l'état de la culture	<u>Durée</u> : au minimum 3.5 mois avec possibilité de prolonger la culture	<u>Durée</u> : 4 à 5 semaines maxi
REGULARITE D'APPROVISIONNEMENT		
<u>Régularité</u> : régulier et planifiable	<u>Régularité</u> : à priori pourrait être régulière et planifiable comme une indéterminée	<u>Régularité</u> : tributaire du climat et donc difficilement planifiable – période cyclonique marquée par un creux d'approvisionnement
CALIBRE, HOMOGENEITE, QUALITE ET CONSERVATION DES FRUITS		
Bon, régulier et homogène Bonne conservation	Bon, homogène - régularité : nécessite des essais complémentaires Conservation : bonne conservation, meilleure que pour les fruits du plein champ	Qualité moyenne à médiocre, car tributaire du climat Idem pour la conservation
CALIBRE DES FRUITS ET HOMOGENEITE		
<u>Calibre majoritaire</u> : majorité de calibre 57-67, voire >67 <u>Homogénéité</u> : homogène	<u>Calibre majoritaire</u> : 47-57, voire >57 (selon les 1 <sup>ères</sup> observations du terrain) <u>Homogénéité</u> : très homogène à homogène	<u>Calibre majoritaire</u> : majorité <47, rarement classé en 47-57 <u>Homogénéité</u> : peu homogène
MISE EN PLACE – PROBLEMES PHYTOSANITAIRES – FERTIRRIGATION		
<u>Frais</u> : élevés (amortissement serre, substrat) <u>Problèmes phytosanitaires</u> : limités, car milieu insect-proof possible <u>Fertirrigation</u> : gestion optimale	<u>Frais</u> : élevés (amortissement serre, substrat) <u>Problèmes phytosanitaires</u> : limités, car milieu insect-proof possible <u>Fertirrigation</u> : gestion optimale	<u>Frais</u> : peu de charges (préparation parcelle) <u>Problèmes phytosanitaires</u> : TYLCV incontournable (variété sensible) <u>Fertirrigation</u> : absence ou gestion peu optimale
VALORISATION DE LA PRODUCTION		
Choix par défaut du consommateur créole Prix à peu près constant	Choix préférentiel du consommateur créole Plus-value possible Offre < demande	Choix préférentiel du consommateur créole Plus-value possible, en fonction de la qualité Offre < demande
PREPARATION CULINAIRE		
Consommation en frais (salade, sandwich) <ul style="list-style-type: none"><li>Faible taux de mat. sèche</li><li>Excès d'eau</li><li>Bon rapport E/A</li></ul>	Consommation après transformation, ou en frais (rougail, sandwich, salade) <ul style="list-style-type: none"><li>fort taux de matière sèche</li><li>% de sucre élevé (roussir et caraméliser le carry)</li><li>faible teneur en acidité</li><li>bonne tenue en cuisson</li></ul>	Consommation après transformation, ou en frais (rougail, sandwich, salade) <ul style="list-style-type: none"><li>fort taux de matière sèche</li><li>% de sucre élevé (roussir et caraméliser le carry)</li><li>faible teneur en acidité</li><li>bonne tenue en cuisson</li></ul>

